

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

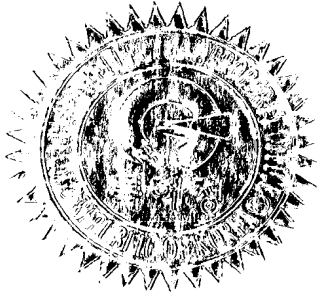
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0068595  
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 06일  
Date of Application NOV 06, 2002

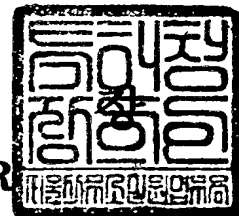
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003      년      03      월      27      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.11.06
【국제특허분류】	H05B
【발명의 명칭】	유기전계발광소자
【발명의 영문명칭】	Organic Electro luminescence Device
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2000-024823-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진욱
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Ook
【주민등록번호】	730118-1068020
【우편번호】	138-865
【주소】	서울특별시 송파구 잠실본동 297-13 301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허용록 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	330,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 의한 유기전계발광소자는, 유기전계발광소자 내에 형성된 유기 발광층에 있어서, 상기 유기 발광층이 블록 공중합체와 유기 발광물질의 혼합에 의해 형성되며, 상기 블록 공중합체는 균일한 그물구조를 갖고, 상기 균일한 그물구조 안에 상기 유기 발광물질이 분포되어 상기 블록 공중합체와 상기 유기 발광물질이 혼합됨을 특징으로 한다.

이상의 설명에서와 같이 본 발명에 의한 유기전계발광소자에 의하면, 블록 공중합체와 고분자 발광물질을 혼합하여 형성된 고분자 발광층을 유기 EL 소자에 도입함으로써 상기 고분자 발광물질 간의 인터체인 인터액션(interchain interaction)을 막고, 균일한 발광 능력을 발현하여 상기 고분자 발광층의 발광 안정성이 유지되고 이에 따라 소자의 성능이 개선되며, 또한 수명이 연장되는 장점이 있다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

유기전계발광소자{Organic Electro luminescence Device}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 유기 EL 소자의 구조를 나타내는 단면도.

도 2a 내지 도 2c는 종래의 유기 EL 소자의 에너지 다이어그램을 나타낸 도면.

도 3은 블록 공중합체(block copolymer)의 구성을 나타내는 도면.

도 4a 내지 도 4b는 분포계수(spreading coefficient)에 따른 블록 공중합체와 고분자 유기 발광물질과의 혼합 상태를 도시한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 기판      2 : 제 1전극

3 : 정공 주입층    4 : 정공 수송층

6 : 유기 발광층    7 : 전자 수송층

8 : 전자 주입층    9 : 제 2전극

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10>      본 발명은 유기전계발광소자에 관한 것으로, 특히 고분자 유기전계발광소자에 있어서 블록 공중합체(block copolymer)와 발광물질을 혼합(blending)한 고분자 발광층(EML)이 도입된 유기전계발광소자에 관한 것이다.

- <11> 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기전계발광소자(Organic Electro luminescence Device : 이하 '유기 EL 소자')의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 시제품들이 발표된 바 있다.
- <12> 상기 유기 EL 소자는 ITO와 같은 투명전극인 양극과 일함수가 낮은 금속(Ca, Li, Al : Li, Mg : Ag 등)을 사용한 음극 사이에 유기 박막층이 있는 구조로 구성되어 있으며, 이와 같은 유기 EL 소자에 순방향의 전압을 가하면 양극과 음극에서 각각 정공과 전자가 주입되고, 주입된 정공과 전자는 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 엑시톤이 발광 재결합(radiative recombination)을 하게 되는데 이를 전기발광 현상이라 한다.
- <13> 여기서, 상기 유기 박막층의 재료는 저분자 또는 고분자 물질로 구분할 수 있으며 저분자 물질은 진공 증착법을 사용하고, 고분자 물질은 스핀 코팅 방법으로 기판 상에 박막을 형성하며, 낮은 전압에서 소자를 동작시키기 위해 유기 박막층의 두께는 약 1000 Å 정도로 매우 얇게 제작하는데, 박막이 균일하며 핀 홀(pin hole)과 같은 결함이 없어야 한다.
- <14> 또한, 이러한 상기 유기 박막층은 단일 물질로 제작할 수 있으나, 일반적으로 여러 유기물질의 다층 구조를 주로 사용한다. 유기 EL 소자를 다층 박막 구조로 제작하는 이유는 유기 물질의 경우 정공과 전자의 이동도가 크게 차이가 나므로 정공 전달층(HTL)과 전자 전달층(ETL)을 사용하면 정공과 전자가 유기 발광층(EML)으로 효과적으로 전달될 수 있기 때문이다. 이렇게하여 상기 유기 발광층에서 정공과 전자의 밀도가 균형을 이루도록 하면 발광 효율이 높아지게 된다.

- <15> 또한, 경우에 따라서는 양극과 정공 전달층 상에 전도성 고분자 또는 Cu-PC 등의 정공 주입층(HIL)을 추가로 삽입하여 정공 주입의 에너지 장벽을 낮추며, 더 나아가 음극과 전자 전달층 사이에 LiF 등의 약 5 ~ 10Å 정도의 얇은 완충층(전자 주입층(EIL))을 추가하여 전자 주입의 에너지 장벽을 줄여서 발광 효율을 증가시키고 구동 전압을 낮춘다.
- <16> 단, 상기 유기 박막층이 고분자 물질로 형성된 경우에는 상기 정공 주입층 및 정공 전달층이 하나의 층으로 형성되어 구성되고, 또한 상기 전자 전달층 및 전자 주입층은 형성되지 않는 경우가 일반적이다.
- <17> 상기 유기 EL 소자에서 양 전극 사이에 삽입되는 유기 박막층에 사용되는 유기 물질은 합성경로가 간단하여 다양한 형태의 물질 합성이 용이하고 칼라 튜닝(color tuning)이 가능한 장점을 가지고 있으며, 이는 저분자 물질과 고분자 물질로 나뉘어진다.
- <18> 이 때 상기 저분자 물질을 유기 박막층으로 사용할 경우는 낮은 구동 전압과 100nm에 가까운 얇은 박막 소재로서 장점 및 고해상도와 천연색을 구현하는데 우수성을 보이며, 반면에 고분자 물질을 유기 박막층으로 사용할 경우에는 열 안전성 및 낮은 구동 전압, 큰 면적을 싸게 제조할 수 있고, 휘어질 수 있는 특성과 일차원 고분자 사슬을 정렬하여 편광된 빛을 내고, on-off speed가 빠르다는 장점을 갖는다.
- <19> 이와 같이 유기 EL 소자는 사용되는 유기재료의 종류에 따라서 저분자 물질을 사용하는 저분자 유기 EL 소자, 고분자 물질을 사용하는 고분자 유기 EL 소자, 그리고 고분자/저분자를 동시에 사용하는 혼성 유기 EL 소자로 구분할 수 있으며, 일반적으로 이와 같은 각각의 상기 유기 EL 소자는 다층구조로 이루어져 있다.

- <20> 도 1은 종래의 유기 EL 소자의 구조를 나타내는 단면도이다.
- <21> 도 1을 참조하면, 종래의 유기 EL 소자는 기판(1), 제 1전극(2), 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 유기 발광층(6), 전자 수송층(7), 전자 주입층(8) 및 제 2전극(9)이 포함된다.
- <22> 여기서, 상기 제 2전극(cathode)(9)는 작은 일함수를 갖는 금속인 Ca, Mg, Al 등이 쓰이고, 이는 상기 전극(9)과 유기 발광층(6) 사이에 형성되는 장벽(barrier)을 낮춤으로써 전자 주입에 있어 높은 전류 밀도(current density)를 얻을 수 있기 때문이며, 이를 통해 소자의 발광효율을 증가시킬 수 있게 된다.
- <23> 한편, 상기 제 1전극(anode)(2)는 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높고 발광된 빛이 소자 밖으로 나올 수 있도록 투명 금속 산화물을 사용하며, 가장 널리 사용되는 정공 주입 전극으로는 ITO(indium tin oxide)로써, 두께는 약 30nm정도 이다.
- <24> 또한, 유기 발광층(6)은 상기 제 1, 2전극(2, 9)에서 각기 주입된 정공과 전자가 결합하여 형성된 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 발광되는 층으로, 재료로 Alq<sub>3</sub>, Anthracene등의 저분자 유기물질, 또는 PPV(poly(p-phenylenevinylene)), PT(polythiophene) 등과 그들의 유도체들인 고분자 유기물질 들이 쓰인다.
- <25> 또한, 정공 주입층(3) 및 정공 수송층(4), 전자 수송층(7) 및 전자 주입층(8)은 각각 정공 및 전자의 이동도를 높이기 위하여 각각 제 1전극(2)과 유기 발광층(6) 사이 및 제 2전극(9)과 유기 발광층(6) 사이에 게재되어 형성되는 것이며, 이러한 상기 각 층들은 저분자 또는 고분자 유기 물질로 이루어 지며 상기 수송층의 조합을 통해 양자효율을 높이고, 캐리어(전자 또는 정공)들이 직접 주입되지 않고 수송층 통과와 2단계 주입과

정을 통해 구동전압을 낮출 수 있으며, 또한, 상기 유기 발광층(6)에 주입된 전자와 정공이 유기 발광층(6)을 거쳐 반대편 전극으로 이동시 반대편 수송층에 막힘으로써 재결합 조절이 가능하여, 이를 통해 발광효율을 향상 시킬 수 있는 것이다.

<26> 단, 도 1은 종래의 저분자 유기 EL 소자의 구성을 중심으로 도시한 것이며, 고분자 유기 EL 소자의 경우에는 상기 정공 수송층(4) 및 전자 수송층(7), 전자 주입층(8)이 일반적으로 형성되지 않는다.

<27> 도 2a 내지 도 2c는 종래의 유기 EL 소자의 에너지 다이어그램을 나타낸 도면이다.

<28> 도 2a 내지 도 2c를 참조하여 유기 EL 소자의 발광 원리를 설명하면 다음과 같다. 단 도면에서는 전자를 '-', 정공을 '+' 로, 그리고 전자와 정공의 이동을 화살표로 나타내었다. 또한,  $\Phi_A$ 와  $\Phi_B$ 는 각각 제 1전극과 제 2전극의 일함수를, EA 와 IP는 각각 전자 친화도 및 이온화 포텐셜을 나타내는 것이며, HOMO와 LOMO는 최고 점유분자 궤도(Highest Occupied Molecular Orbital, valance band)와 최저 비점유 분자 궤도(Lowest Unoccupied Molecular Orbital, conduction band)를 나타낸다.

<29> 먼저 도 2a에 도시한 바와 같이, 제 1전극(2)과 제 2전극(9) 사이에 전위( $V_{CA}$ )가 인가되지 않으면, 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 유기 발광층(6), 전자 수송층(7)들은 열역학적 평형 상태로, 각 층의 페르미 준위(Fermi level)는 서로 일치하게 된다.

<30> 그러나, 두 전극(2, 9) 사이에 전위( $V_{CA}$ )가 인가되면, 도 2b에 도시한 바와 같이 제 1전극(2)으로부터 정공이 정공 주입층(3)의 HOMO로 점차 주입되며, 제 2전극으로부터 전자가 전자 수송층(7)의 LUMO로 주입된다. 단, 이 때 도 2b에 도시된 바 같이 인가전압



$V_{CA}$ 가 구동전압 또는 턴 온 전압( $V_{onset}$ )보다 낮으면, 정공이나 전자들이 유기 발광층(6)으로 이동되지 못하며, 전계 발광이 일어나지 않는다.

<31> 결국 도 2c에 도시한 바와 같이 인가전압  $V_{CA}$ 가  $V_{onset}$ 을 증가하면, 정공이나 전자들이 정공 주입층(3), 정공 수송층(4), 그리고 전자 수송층(7)을 통과하여 유기 발광층(6)으로 주입되어 정공과 전자의 발광성 재결합으로 전계 발광이 발생된다.

<32> 단, 도 2는 종래의 저분자 유기 EL 소자의 구성을 중심으로 도시한 것이며, 고분자 유기 EL 소자의 경우에는 상기 정공 수송층(4) 및 전자 수송층(7), 전자 주입층(8)이 일반적으로 형성되지 않는다.

<33> 앞서 설명한 바와 같이 유기 발광층의 재료로 저분자 유기물질 또는 고분자 유기물질을 사용할 수 있는데, 고분자 유기물질을 사용하는 고분자 발광층의 경우 일반적으로 단일 고분자 발광층 즉, 하나의 고분자 물질로 이루어진 고분자 발광층을 이용하지만, 인터체인 인터액션(interchain interaction)을 막아 그 성능을 높이기 위해 최근 들어 이종의 고분자 물질을 혼합한 blended system에 대한 연구가 진행되고 있다.

<34> 즉, 이는 두 가지 발광물질을 사용하거나, 이종의 물질을 혼합하여 주 발광물질 간의 거리를 가지게 하는 딜루션 효과(dilution effect)를 이용하는 것이며, 이 때 상기 주 발광물질 간의 거리는 약 10um를 유지케 한다.

<35> 또한, LITI(Laser Induced Thermal Imaging) 방법을 이용한 고분자 발광층의 패터닝에 있어서는 상기 고분자 발광물질 간의 응집력(cohesive force)을 줄이기 위하여 이너트 폴리머 블랜드 시스템(inert polymer blend system)을 이용하였다.

<36> 이 때 이너트 폴리머(inert polymer)로는 PMMA(polymethyl methacrylate)를 초기에 사용하였으나, 이 경우 상기 PMMA와 고분자 발광물질 간에 상 분리(phase separation)이 발생되어 최근에는 상기 고분자 발광물질과 섞일 수 있는(miscible) PS(polystyrene) 계열의 물질을 이너트 폴리머(inert polymer)로 사용하고 있다. 그러나, 위와 같이 이너트 폴리머(inert polymer)를 이용하여 고분자 발광층을 형성하는 방법은 상기 이너트 폴리머(inert polymer)로 사용되는 물질 자체의 균일성의 문제와, 이와 혼합되는 고분자 발광층 간의 균일한 상(phase) 분포가 보장되지 않기 때문에 그 한계가 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<37> 본 발명은 유기 EL 소자의 고분자 발광층에 있어서, 균일한 구성을 갖는 블록 공중합체(block copolymer)를 매트릭스(matrix)로 사용하여 고분자 발광물질을 혼합 배치함으로써 균일한 발광 능력이 발현되는 유기전계발광소자를 제공함에 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<38> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 유기전계발광소자는, 기판 상에 제 1 전극, 유기 발광층, 제 2전극이 순차적으로 형성된 유기전계발광소자에 있어서, 상기 유기 발광층이 블록 공중합체와 유기 발광물질의 혼합에 의해 형성됨을 특징으로 한다.

<39> 또한, 상기 유기 발광물질은 고분자 유기발광물질이며, 상기 블록 공중합체는 음이온 중합 반응에 형성되는 것으로 폴리스티렌 및 폴리부타디엔의 두 종류 단량체로 구성됨을 특징으로 한다.

<40> 또한, 상기 두 종류 단량체의 분율에 의해 상기 블록 공중합체는 판형, 원통형, 구형의 규칙적인 구조를 갖음을 특징으로 한다.

- <41> 또한, 상기 블록 공중합체는 균일한 그물구조를 갖으며, 상기 균일한 그물구조 안에 상기 유기 발광물질이 분포되어 상기 블록 공중합체와 상기 유기 발광물질이 혼합됨을 특징으로 한다.
- <42> 또한, 상기 블록 공중합체와 상기 유기 발광물질의 혼합은 상기 블록 공중합체를 이루는 단량체와 상기 유기 발광물질 간의 분포계수(spreading coefficient)의 변화에 따라 그 형태가 달라짐을 특징으로 한다.
- <43> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.
- <44> 본 발명은 고분자 유기 발광층에 있어서, PPV(poly(p-phenylenevinylene)), PT(polythiophene) 등과 같은 고분자 유기 발광물질을 블록 공중합체(block copolymer)와 혼합(blending)하여 형성한다.
- <45> 상기 블록 공중합체는 상기 고분자 유기 발광물질의 매트릭스 역할을 하는 것으로 상기 고분자 유기 발광물질 간의 인터체인 인터액션(interchain interaction)을 막음으로써 상기 고분자 유기 발광층의 발광 안정성이 유지되게 한다.
- <46> 도 3은 블록 공중합체(block copolymer)의 구성을 나타내는 도면이다.
- <47> 일반적으로 블록 공중합체는 음이온 중합 반응에 의해 형성되며, 그 기본 구조로는 A와 B라는 두 종류의 단량체를 이용하여 만들 경우 AAAAAABBBBBB (diblock copolymer) 또는 AAAABBBBAAAA, BBBBAAAABBBB (triblock copolymer) 등의 블록 공중합체를 디자인할 수 있다.

- <48> 이 때 A와 B의 분율에 따라 상기 블록 공중합체는 판형(lamella structure), 원통형(cylindrical structure), 구형(spherical structure) 구조 등의 규칙적인 구조를 가지게 된다.
- <49> 여기서, 상기 음이온 중합(Anionic polymerization)은 음이온에 의해 개시되는 이온 중합 중 하나로서 탄소음이온이 중합의 활성점이 된다. 이는 음이온으로 합성된 고분자의 분자량은 잘 조절될 수 있으며 분자량 분포도 좁고, 음이온 성장 사슬이 쉽게 소멸되지 않아 상기와 같은 블록 공중합체(block copolymer)를 만들 수 있는 것이다.
- <50> 도 3을 참조하면, 이는 BAB 타입의 고분자 조직(morphology) 중의 하나인 구형 구조의 개념도로서, 상기 블록 공중합체는 두 종류의 단량체(A, B)로 구성되고, 상기 단량체 B와 A의 분율이 8 : 2인 경우로 구형구조를 이루고 있다.
- <51> 여기서, 상기 단량체 B와 A의 분율이 5 : 5인 경우에는 판형 구조를 이루게 되며, 6 : 4인 경우에는 원통형 구조를 이루게 된다.
- <52> 상기와 같은 블록 공중합체는 두 종류의 단량체(A, B)에 의해 크로스링크(crosslink) 구조를 가지게 되는데, 이는 상기 단량체 A와 B가 서로 섞이지 않는(immiscible) 성질을 가지고 있기 때문이다. 즉, 각각의 단량체 A와 B간에 상 분리(phase separation)는 일어나지만, 각 단량체의 고분자 사슬간에 서로 화학적 결합이 있기 때문이다.
- <53> 여기서, 도 3에서 실선으로 표현되는 것이 단량체 B이며, 점선으로 표현되는 것이 단량체 A이다.

- <54> 도 3에 도시된 바와 같이 상기 블록 공중합체는 균일한 그물구조를 가지며, 이렇게 그물 역할을 하는 블록 공중합체에 이와 섞일 수 있는(miscible) 고분자 유기 발광물질을 혼합하여 열처리 함으로써 상기 균일한 그물 안에 상기 고분자 유기 발광물질이 분포되는 양상을 띄게 되는 것이다.
- <55> 이 때 상기 열처리에 있어 적당한 온도는 상기 혼합된 각각의 고분자 물질 고유의 유리 전이온도(Tg) 이상의 온도가 되며, 상기 고분자 물질은 모두 열 가소성 물질이다.
- <56> 여기서, 상기 A 블록과 B 블록 사이의 거리는 고분자 사슬의 반경(radius)로 결정되기 때문에 수십 nm 밖에 되지 않는다. 따라서, 그 사이에 고르게 분포된 고분자 유기 발광물질의 발광은 디스플레이(display)에 전혀 문제가 되지 않는다.
- <57> 또한, 상기 블록 공중합체를 이루는 두 종류의 단량체 A, B는 각각 폴리부타디엔(poly(butadiene))과 폴리스티렌(poly(styrene))으로서 이를 하나의 실시예로 들 수 있다. 즉, 음이온 중합 반응에 의해 형성되는 본 발명에 있어서의 상기 블록 공중합체는 상기와 같은 폴리부타디엔 계열의 블록 공중합체가 되는 것이다.
- <58> 결국 상기 블록 공중합체는 상기 고분자 유기 발광물질의 매트릭스(matrix) 역할을 하는 것으로, 상기 고분자 유기 발광물질 간의 인터체인 인터액션(interchain interaction)을 막음으로써 상기 고분자 유기 발광층의 발광 안정성이 유지되게 한다.
- <59> 또한, 상기 블록 공중합체와 유기 발광물질의 혼합에 대해 상기 유기 발광물질이 저분자 유기 발광물질의 경우에도 앞서 설명한 바와 같은 블록 공중합체와의 혼합이 가능하다.

- <60> 도 4a 내지 도 4b는 분포계수(spreading coefficient)에 따른 블록 공중합체와 고분자 유기 발광물질과의 혼합 상태를 도시한 도면이다.
- <61> 앞서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 유기 EL 소자의 유기 발광층은 PPV(poly(p-phenylenevinylene)), PT(polythiophene) 등과 같은 고분자 유기 발광물질과 블록 공중합체(block copolymer)의 혼합(blending)에 의해 형성되는 데, 상기 고분자 발광 물질이 분포되는 형태는 상기 블록 공중합체를 이루는 단량체와 상기 고분자 유기 발광물질 간의 분포계수의 변화에 따라 달라지게 된다.
- <62> 도 3을 참조할 때, 상기 블록 공중합체는 단량체 B가 그물구조로 넓게 펼쳐진 형태이고, 단량체 A가 그물의 꼭지에 해당하는 형태를 가지고 있다.
- <63> 여기서, 상기 고분자 유기 발광물질을 C라고 가정하면, 단량체 B의 상(phase)에 분포된 서로 다른 상(dissimilar phase)을 가진 단량체 A와 고분자 유기 발광물질 C의 계면 장력(interfacial tension)으로부터 상기 A와 C간의 분포계수(spreading coefficient)를 구할 수 있다.
- <64> 즉, 이는  $\lambda_{ab}$ 를 a의 b에 대한 분포계수(spreading coefficient)라 하고,  $\gamma_{ij}$ 를 i, j간의 계면 장력(interfacial tension)을 나타내는 것이라 할 때, C의 A에 대한 분포계수는  $\lambda_{CA} = \lambda_{AB} - \lambda_{CB} - \lambda_{AC}$ 를 통해 구할 수 있게 되고, A의 C에 대한 분포계수는  $\lambda_{AC} = \lambda_{CB} - \lambda_{AB} - \lambda_{CA}$ 를 통해 구할 수 있다.
- <65> 도 4a는 상기 C의 A에 대한 분포계수가 0보다 큰 경우의 블록 공중합체와 고분자 유기 발광물질과의 혼합 상태를 도시한 도면이다.

<66> 즉,  $\lambda_{CA} > 0$  인 경우는 도 4a에 도시된 바와 같이 고분자 유기 발광물질(C)이 상기 단량체 A 주변에 분포되는 혼합 형태를 갖는다.

<67> 이에 반해 도 4b는 상기 A의 C에 대한 분포계수가 0보다 큰 경우의 블록 공중합체와 고분자 유기 발광물질과의 혼합 상태를 도시한 도면이며, 즉  $\lambda_{AC} > 0$  인 경우는 상기 단량체 A가 고분자 유기 발광물질(C)를 둘러싸는 혼합 형태를 갖는다. 결국,  $\lambda_{CA} > 0$  또는  $\lambda_{AC} > 0$  의 경우에 상기 고분자 유기 발광물질(C)이 상기 블록 공중합체와 혼합되어 앞서 설명한 바와 같은 효과를 얻을 수 있는 것이다.

#### 【발명의 효과】

<68> 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 의한 유기전계발광소자에 의하면, 블록 공중합체와 고분자 발광물질을 혼합하여 형성된 고분자 발광층을 유기 EL 소자에 도입함으로써 상기 고분자 발광물질 간의 인터체인 인터액션(interchain interaction)을 막고, 균일한 발광 능력을 발현하여 상기 고분자 발광층의 발광 안정성이 유지되고 이에 따라 소자의 성능이 개선되며, 또한 수명이 연장되는 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기판 상에 제 1전극, 유기 발광층, 제 2전극이 순차적으로 형성된 유기전계발광소자에 있어서,

상기 유기 발광층이 블록 공중합체와 유기 발광물질의 혼합에 의해 형성됨을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 유기 발광물질은 고분자 유기발광물질 임을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 블록 공중합체는 음이온 중합 반응에 형성되는 것으로 폴리스티렌 및 폴리부타디엔의 두 종류 단량체로 구성됨을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**【청구항 4】**

제 3항에 있어서,

상기 두 종류 단량체의 분율에 의해 상기 블록 공중합체는 판형, 원통형, 구형의 규칙적인 구조를 갖음을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,



상기 블록 공중합체는 균일한 그물구조를 갖으며, 상기 균일한 그물구조 안에 상기 유기 발광물질이 분포되어 상기 블록 공중합체와 상기 유기 발광물질이 혼합됨을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

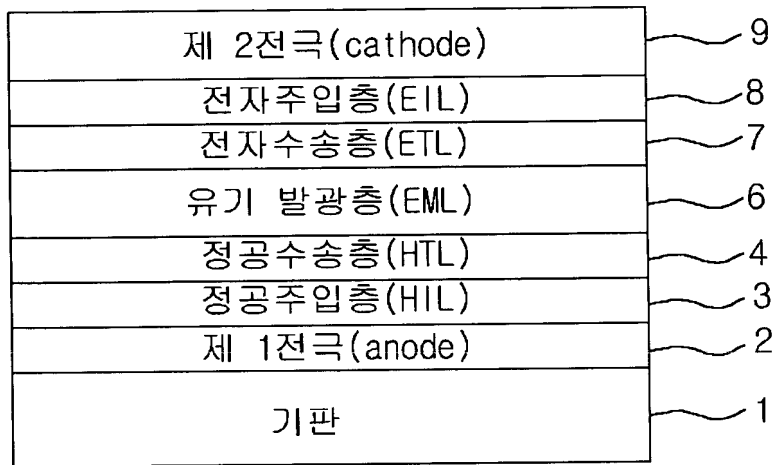
**【청구항 6】**

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

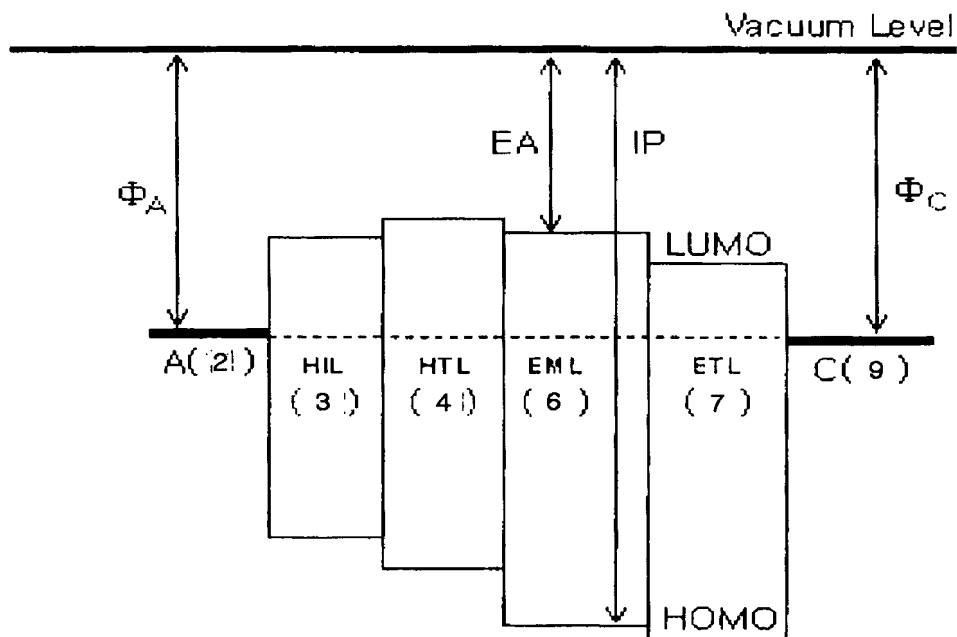
상기 블록 공중합체와 상기 유기 발광물질의 혼합은 상기 블록 공중합체를 이루는 단량체와 상기 유기 발광물질 간의 분포계수(spreading coefficient)의 변화에 따라 그 형태가 달라짐을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

【도면】

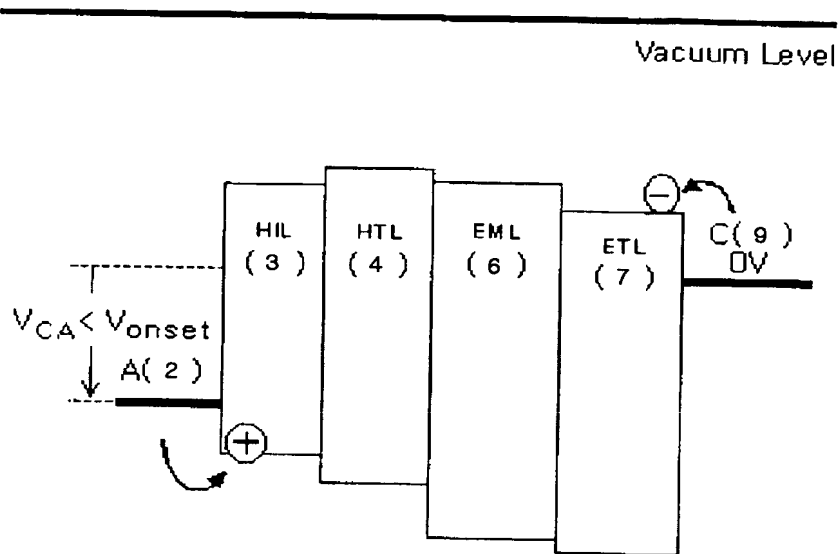
【도 1】



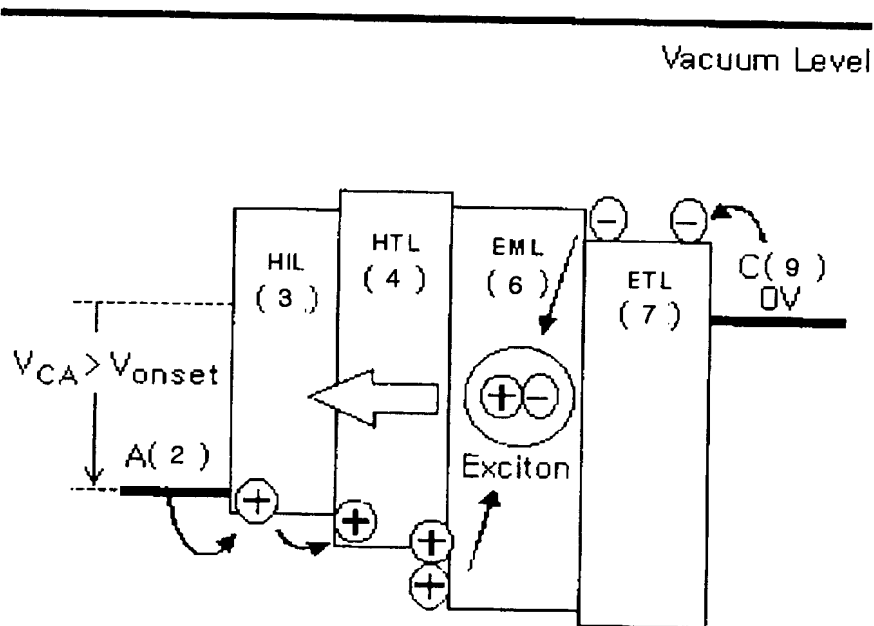
【도 2a】



【도 2b】

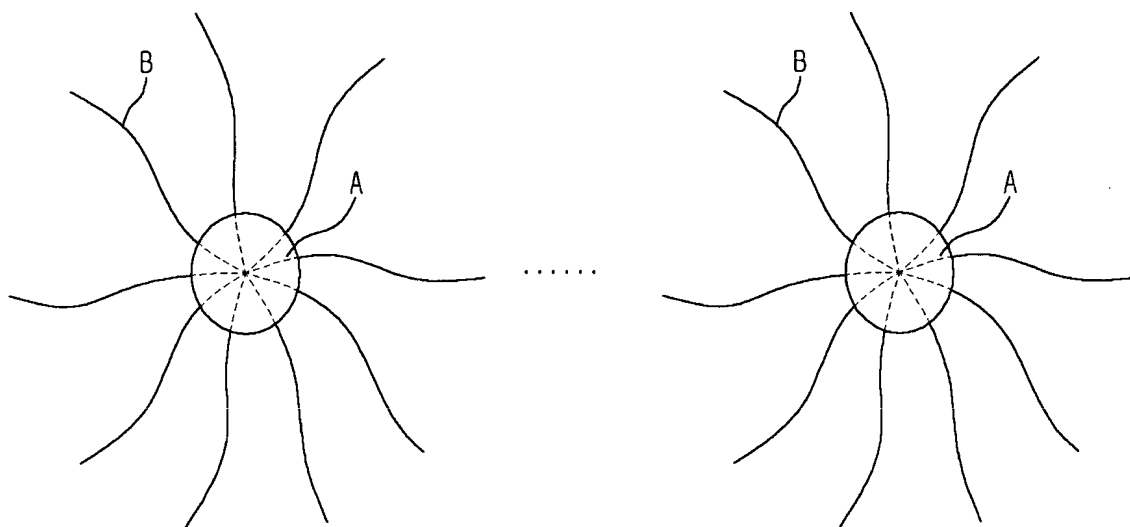


【도 2c】

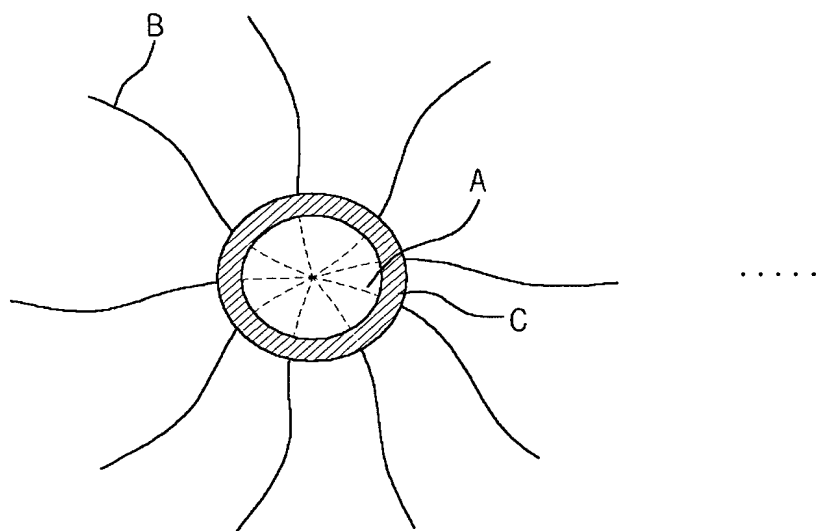




【도 3】



【도 4a】





1020020068595

출력 일자: 2003/4/1

【도 4b】

